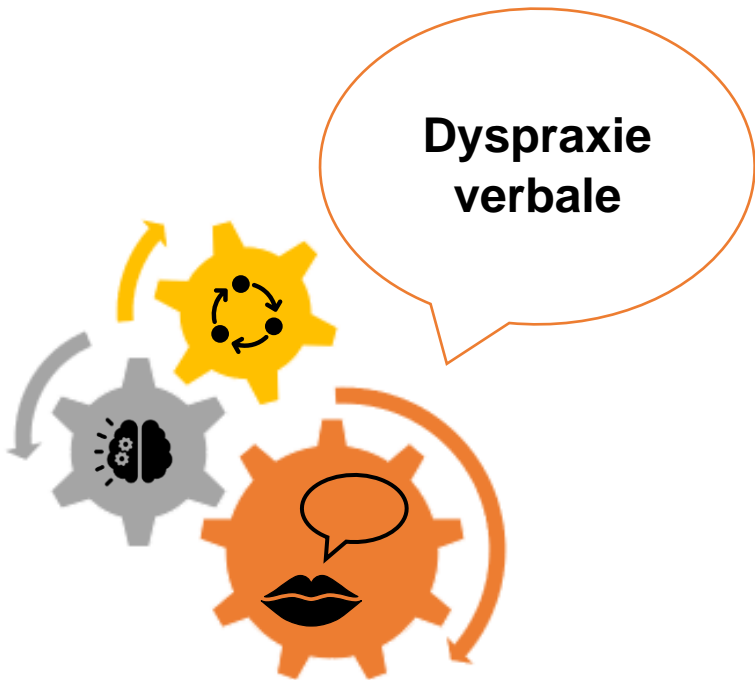


# Et si c'était une dyspraxie verbale ?

*Livret d'information sur la dyspraxie verbale à destination des orthophonistes*



*Réalisé par Anaëlle Segard dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude d'orthophonie (2022) encadré par Valérie Martinage (Orthophoniste et Chargée de cours au CFUO de Nantes)*



## Table des matières

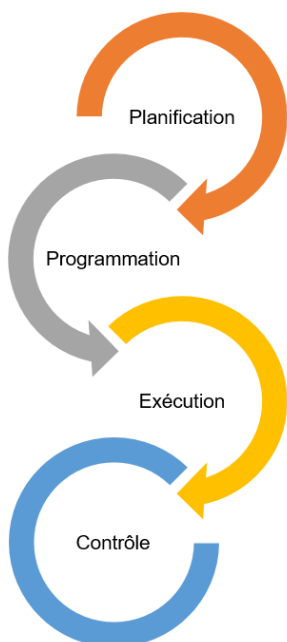
1. Définition de la dyspraxie verbale .....	5
2. Modèle multidimensionnel des représentations phonologiques (adapté de Munson et al. 2005).....	6
3. Etiologies .....	8
3.1 Hypothèses génétiques.....	8
3.2 Hypothèses neurologiques.....	10
4. Prévalence.....	10
5. Un diagnostic posé par l'orthophoniste .....	11
5.1 3 critères diagnostiques reconnus.....	11
5.2 Liste de critères diagnostiques .....	12
5.3 Diagnostics différentiels .....	14
6. Troubles associés.....	15
7. Impacts sur la vie quotidienne.....	16
8. Recommandations pour la prise en soin .....	18
9. Ressources.....	20
10. Bibliographie .....	22



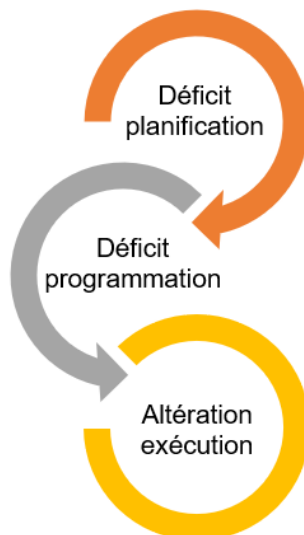
## 1. Définition de la dyspraxie verbale

**DEFINITION** : Trouble de la **planification** et de la **programmation** des **mouvements** nécessaires à la **production des sons de la parole**. Ce trouble **neurologique** s'inscrit dans un contexte **développemental**. Il **altère la précision et la constance des mouvements** sous-jacents à la **parole**.

Les étapes de  
production des  
mouvements de la  
parole



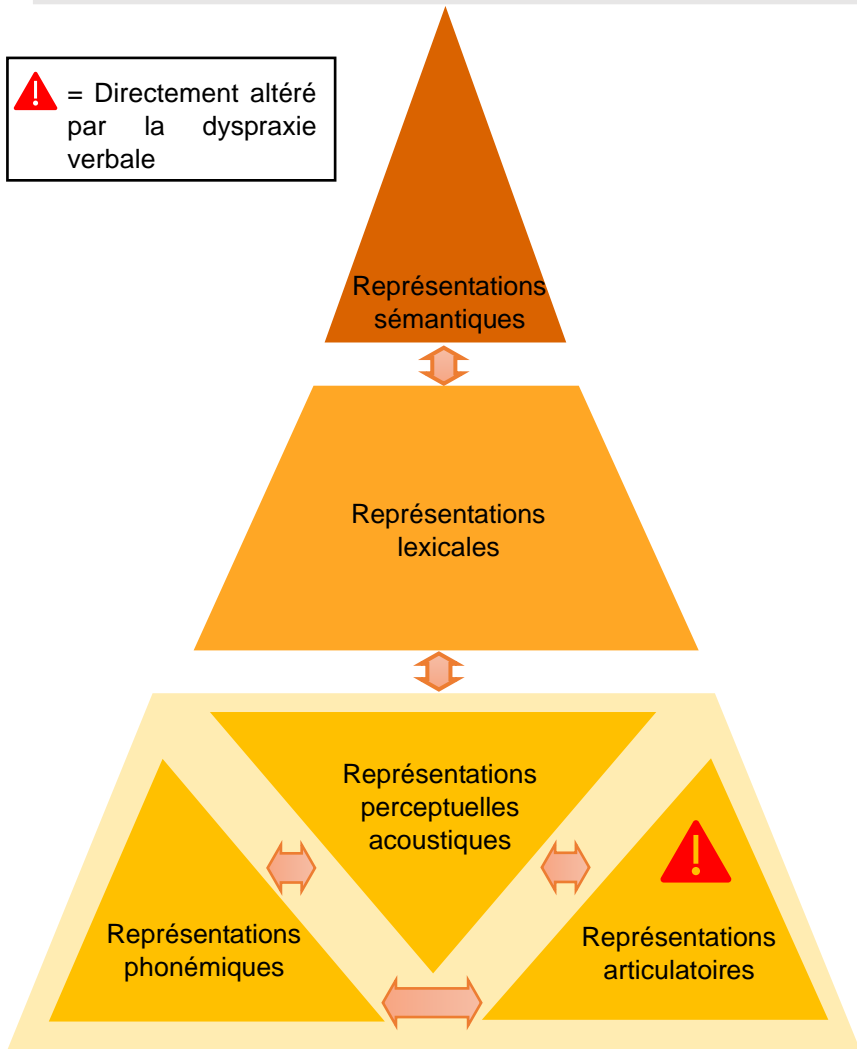
Les mécanismes de la  
dyspraxie verbale



**Mécanisme en cause dans la dyspraxie verbale** : Déficit de la planification et de la programmation spatio-temporelle des séquences de mouvements de la parole.

## 2. Modèle multidimensionnel des représentations phonologiques (adapté de Munson et al. 2005)

⚠ = Directement altéré par la dyspraxie verbale



Ce modèle met en avant les liens entre les différentes représentations sous-jacentes à la production de la parole. Celles-ci se développent en interdépendance.

**Représentations articulatoires** : représentations des programmes moteurs permettant la production des différents sons de la parole.

**Représentations perceptuelles acoustiques** : représentations des fréquences et hauteurs des émissions vocales perçues. Cette représentation participe à l'identification phonémique et prosodique.

**Représentations phonémiques** : représentations des caractéristiques des différents sons de la parole.

**Représentations lexicales** : représentation des caractéristiques permettant l'identification et la production des mots.

**Représentations sémantiques** : représentation du sens des mots identifiés et produits.

Les **déficits de programmation et planification motrice de la parole**, présents dans la dyspraxie verbale, **altèrent les représentations articulatoires de la parole.**

**L'instabilité des productions articulatoires et des représentations articulatoires altère le développement des représentations perceptuelles acoustiques et des représentations phonémiques.** Ce qui altère les représentations lexicales et sémantiques.

### 3. Etiologies

#### 3.1 Hypothèses génétiques

La dyspraxie verbale est un **trouble plurifactoriel**.

La **présence** d'un **syndrome génétique** ou de **l'altération d'un des gènes** cités ci-dessous **associés à des troubles de la parole** suggère **l'hypothèse d'une dyspraxie verbale**.

**L'absence d'altération d'un de ces gènes ne signifie pas l'absence de dyspraxie verbale.**

Gène impliqué	Gènes potentiellement impliqués
FOXP2	KAT6A TNRC6B ZFHX4 CHD3 SETD1A WDR5 CNTNAP2 CNTNAP1 SETX KIAA0319 ATP13A4
Gènes probablement impliqués	
SETBP1 FOXP1 GRIN2A	



## Syndromes pouvant être associés/impliqués

- **Syndrome Koolen de Vries (variant KANSL1 ou micro-délétion 17q21.31)**
- **Délétion 16p11.2**
- **Syndrome de duplication 7q11.23**
- Micro-délétion 2p15p16.1 (gène BCL11A)
- Délétion 12p13.33 (gène EELKS/ERC1)
- Délétion 6p25.3
- Syndrome de translocation 4q;16q
- Syndrome du Cri du chat (délétion sur le chromosome 5)
- Syndrome Floating-Harbor
- Syndrome d'haploinsuffisance ANKS1B
- Syndrome de Phelan-McDermid (délétion 22q13.3)
- Syndrome lié à une mutation en expansion du gène PTPN23
- Syndrome de l'X fragile

La dyspraxie verbale serait « **hautement héritable** ». Les études scientifiques recommandent de procéder à une **analyse génétique en cas de suspicion de dyspraxie verbale**.

Ces altérations génétiques peuvent provoquer des implications neurologiques (cf page suivante).

## 3.2 Hypothèses neurologiques

La dyspraxie verbale pourrait être liée à :

- Une **anomalie neuro-anatomique** micro-structurale ;
- Un **trouble métabolique** ayant un impact neurologique ;
- De l'épilepsie.

### Exemple de troubles métaboliques possibles :

- Galactosémie
- Syndrome de Rett
- Troubles du spectre de l'autisme

Il est donc possible de présenter une **dyspraxie verbale** en présence d'autres troubles neurologiques.

Il est important d'émettre **l'hypothèse de dyspraxie verbale** en cas de trouble de la parole associé à une pathologie neurologique.



## 4. Prévalence

**1 à 2 personnes pour 1000** seraient concernées. **4,3% des patients présentant un trouble neurodéveloppemental de la parole** auraient une dyspraxie verbale. **Peu d'études** sont réalisées chez les locuteurs **francophones**, or cela influence le diagnostic de cette pathologie. **Comme certains critères diagnostiques ces données sont donc à relativiser.**

## 5. Un diagnostic posé par l'orthophoniste

### 5.1 3 critères diagnostiques reconnus

Bien que ceux-ci ne soient **ni nécessaires ni suffisants** à la pose du diagnostic, un **consensus autour de 3 critères diagnostiques** a été établi en 2007 par l'ASHA<sup>1</sup>. Ceux-ci peuvent servir de **signes d'alerte** pour ce diagnostic.

Une liste de **critères plus élaborée** a par la suite été conçue. Cependant, celle-ci n'est **pas consensuelle**.

**Inconstance  
des erreurs de  
production des  
sons de la  
parole**

Des productions d'erreurs différentes pour un même mot ou une même syllabe cible.

**Discontinuité  
dans la  
coarticulation  
des phonèmes  
ou syllabes**

Une transition de phonèmes, syllabes ou mots ponctuée de pauses prolongées ou inadaptées.

**Prosodie  
inappropriée**

L'accent tonique n'est pas réalisé sur la bonne syllabe ou le bon mot. Il peut aussi être réalisé sur toutes les syllabes ou tous les mots d'une phrase. Ce critère est controversé pour les locuteurs francophones.

<sup>1</sup> ASHA : American Speech-Language-Hearing Association

## 5.2 Liste de critères diagnostiques

**Inconstance des erreurs** de production des sons de la parole + **5 critères** de la liste ci-dessous =  
**DYSPRAXIE VERBALE**

**Inconstance des erreurs de production des sons de la parole** : Productions d'erreurs différentes pour un même mot ou une même syllabe cible.

+

**Erreurs sur les voyelles** : Erreurs réalisées sur des sons vocaliques.

**Distorsions de consonnes** : Erreurs réalisées sur des sons consonantiques. Le phonème produit est reconnaissable mais erroné.

**Erreurs d'accentuation** : L'accent tonique n'est pas réalisé sur la bonne syllabe ou le bon mot. Il peut aussi être réalisé sur toutes les syllabes ou tous les mots d'une phrase.

**Ségrégation de syllabes** : Production de brèves ou longues pauses entre les syllabes de façon inappropriée.

**Tâtonnements** : Recherche articulatoire pré-vocale réalisée avant le début de la phonation.

**Epenthèses ou ajouts de schwa** : Insertion d'un phonème schwa (/ə/) au sein d'un cluster consonantique, par exemple /kəʌ/ au lieu de /kʌ/.

**Erreurs de voisement** : Production d'un phonème voisé alors que la cible était un phonème sourd présentant les mêmes caractéristiques (exemple : production d'un /b/ au lieu d'un /p/) ou production d'un phonème intermédiaire (entre un phonème voisé et un sourd).

**Débit lent** : Débit de parole ralenti, anormalement lent, sur une partie de mot ou un mot complet.

**Augmentation de la difficulté avec les mots plurisyllabiques** : Accroissement du nombre d'erreurs produites lorsque le nombre de syllabes dans le mot augmente.

**Nasonnement et hyponasalisation** : Ecoulement d'air par le nez trop important pour des phonèmes non nasaux (nasonnement) ou un écoulement d'air par le nez trop faible pour des phonèmes nasaux (hyponasalisation).

**Difficulté à réaliser les configurations articulatoires initiales et difficulté lors des transitions de mouvements** : Difficulté ou allongement de la coordination lors de la production d'un phonème initial ou lors de la coarticulation de 2 sons, les gestes sont alors allongés ou perturbés.

## 5.3 Diagnostics différentiels

Le **diagnostic différentiel** de la dyspraxie verbale est **complexe**. Les pathologies à différencier de la dyspraxie verbale pouvant être une comorbidité de celle-ci rendent le diagnostic difficile.

**Critères des diagnostics :**

	<b>Origines du trouble</b>	<b>Inconstance des erreurs</b>	<b>Prosodie altérée</b>	<b>Erreurs sur les sons vocaliques</b>
<b>Dyspraxie verbale</b>	TND	Oui	Oui	Oui
<b>Trouble phonologique</b>	TND	Oui (moins que DV)	Non	Pas ou peu
<b>Retard/trouble de parole</b>	Diverses	Non	Non	Rare
<b>Trouble d'articulation</b>	Diverses	Non	Non	Rare
<b>Dysarthrie</b>	TND ou acquise	Non	Oui	Parfois
<b>Apraxie de la parole</b>	Acquise	Oui (moins que DV)	Oui	Oui
<b>Bégaiement</b>	TND ou acquis	Inconstance des blocages	Oui	Non

*TND : Trouble neuro-développemental ; DV : Dyspraxie verbale*

## 6. Troubles associés

Des **comorbidités** sont **fréquemment associées** à la dyspraxie verbale. Cette liste des troubles fréquemment associés n'est pas exhaustive.

### Troubles de la parole :

Dysarthrie  
Trouble phonologique  
Trouble d'articulation  
Retard de parole

### Troubles du langage :

Troubles du langage oral  
Troubles du langage écrit

*Neuro-développementaux ou non*

### Troubles de la motricité :

Motricité globale  
Motricité fine  
Trouble du tonus  
Trouble des praxies oro-motrices

### Autres troubles neurodéveloppementaux :

Troubles de la communication  
Troubles moteurs  
Troubles du spectre de l'autisme  
Troubles du développement intellectuel  
Troubles spécifiques des apprentissages

### Autres troubles :

Epilepsie  
Troubles du métabolisme  
Syndromes génétiques

Au vu des **comorbidités fréquentes**, le **diagnostic** de la dyspraxie verbale **ne se fait pas par exclusion**.

Il est recommandé de **réorienter** le patient vers le professionnel adapté (pour un diagnostic et une prise en soin) en cas de **suspicion de comorbidités**.

## 7. Impacts sur la vie quotidienne

La dyspraxie verbale est un **trouble de la communication** qui **entrave l'intelligibilité** du locuteur. Cela **contraint** le locuteur dans son **développement** et **impacte sa vie quotidienne** dans de nombreux domaines.

La dyspraxie verbale engendre :

Des difficultés  
à se faire  
comprendre  
par ses  
interlocuteurs

Une réduction  
des  
compétences  
langagières à  
l'oral et à  
l'écrit

### Difficultés :

Face aux **interactions sociales**

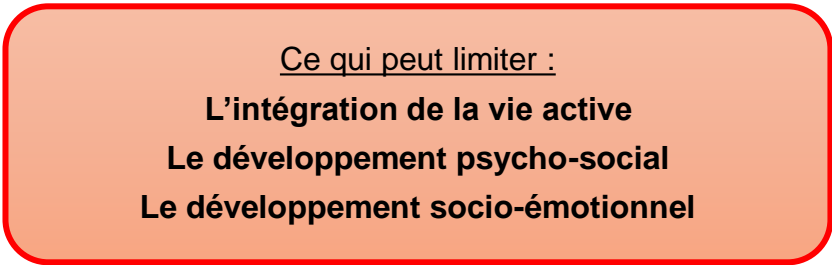
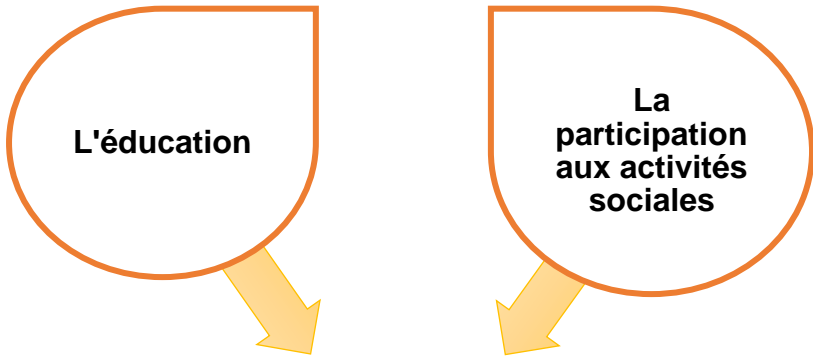
Face aux **attentes académiques**

Lors de **l'engagement de conversations dans un cadre formel** (ex : médical, professionnel...)

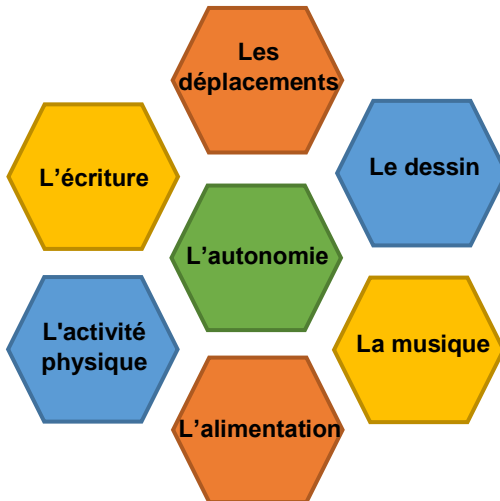
Lors de la **communication de ses émotions**



**Ces difficultés impactent :**



**Les comorbidités fréquentes peuvent entraîner d'autres limitations dans les domaines suivants :**



## 8. Recommandations pour la prise en soin

### A privilégier :

- Une prise en soin **précoce** et **intensive**, **s'appuyant sur les ressources** du patient.
- **Les approches motrices associées à une approche linguistique.**
- La mise en place **d'outils** favorisant une **communication fonctionnelle** : outils de **communication alternative augmentée**, outils **visuo-gestuels...**
- L'accompagnement du **développement des compétences lexicales, morphosyntaxiques et grammaticales.**
- L'accompagnement du **développement du langage écrit.**
- La mise en place **d'une guidance parentale pour favoriser le développement de ces compétences et éviter certains écueils.**
- **La mise en place d'adaptations scolaires et quotidiennes** afin de soutenir l'intelligibilité du patient et son entrée dans le langage écrit (ce trouble peut être compensé mais ne disparaîtra pas).
- **Réorienter** (si nécessaire) **pour le diagnostic et la prise en soin des éventuelles comorbidités.**

## A éviter :

- **Arrêter la prise en soin en cas de régressions** (la régression peut être le signe d'une évolution des différentes représentations nécessaires à la production de la parole).
- Une **approche exclusivement linguistique** ou **exclusivement motrice**.
- **Faire répéter le patient sans indiçage moteur, visuel et/ou kinesthésique** (la répétition n'améliore pas l'intelligibilité dans le cadre de cette pathologie).
- **L'absence d'outil de communication alternatif lorsque le langage du patient n'est peu voire pas fonctionnel**. Cela est d'autant plus vrai lorsque celui-ci présente des comportements inappropriés (ceux-ci résultant souvent d'une impossibilité à communiquer autrement).



Des ressources sont présentées ci-contre afin d'approfondir vos connaissances sur cette pathologie.

Les brochures recommandées peuvent servir de support et de complément d'informations à proposer aux parents ainsi qu'aux différents professionnels intervenant dans l'environnement de ces patients.

## 9. Ressources

### Blogs :

- <https://www.dyspraxie.info/>
- <https://paroleetdyspraxie.com/>
- <https://www.apraxia-kids.org/>

### Groupe Facebook réservé aux orthophonistes et logopèdes :

- [Dyspraxie verbale - rééducation orthophonique](#) (vous y trouverez : un fil de discussion, des vidéos en français (dans le contenu multimédia), une brochure à destination des parents et des articles (dans les fichiers))

### Brochures :

- La dyspraxie verbale, qu'est-ce que c'est ? : <https://www.apraxia-kids.org/wp-content/uploads/2021/08/French-Awareness-Rackcard.pdf>
- Une introduction à la dyspraxie verbale pour les enseignants et des camarades de classe : <https://www.apraxia-kids.org/wp-content/uploads/2019/01/French-Classroom-Brochure.pdf>
- Ce que j'aimerais vous dire sur la dyspraxie verbale (pour les camarades et amis) :
- <https://www.apraxia-kids.org/wp-content/uploads/2021/08/French-Classroom-Rackcard.pdf>
- Sensibilisation à la dyspraxie verbale : <https://www.apraxia-kids.org/wp-content/uploads/2019/01/French-Awareness-Brochure.pdf>
- La dyspraxie verbale : Aider et mieux comprendre son enfant (*n'est plus disponible en ligne, mais à retrouver sur le groupe Facebook précédemment cité*)

## Mémoires :

Lostys, C. (2019). Modes de diagnostics et de prises en charge de la dyspraxie verbale : une revue de littérature. Université de Nantes.

Raes, I. (2018). Recommandations en matière de prise en charge de la dyspraxie verbale : Synthèse critique et approfondie de la littérature. Université de Liège.

## Articles pour aller plus loin :

- **Définition, étiologies, prévalence, 3 critères diagnostiques, troubles associés, impacts de la dyspraxie verbale et recommandations :**

American Speech-Language-Hearing Association. (2007). *Childhood Apraxia of Speech*. <https://www.asha.org/policy/TR2007-00278/>

- **Modèle multidimensionnel des représentations phonologiques :**

Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Phonological Knowledge in Typical and Atypical Speech–Sound Development. *Topics in Language Disorders*, 25(3), 190-206. <https://doi.org/10.1097/00011363-200507000-00003>

- **Liste de critères diagnostiques, les diagnostics différentiels et impacts de la dyspraxie verbale :**

Iuzzini-Seigel, J., & Murray, E. (2017). Speech Assessment in Children With Childhood Apraxia of Speech. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2, 47-60. <https://doi.org/10.1044/persp2.sig2.47>

Charron, L., & MacLeod, A. A. N. (2010). La dyspraxie verbale chez l'enfant : Identification, évaluation et intervention. *Glossa*, 109, 42-54.

Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., Mabile, H. L., McSweeney, J. L., Tilkens, C. M., & Wilson, D. L. (2017). A Diagnostic Marker to Discriminate Childhood Apraxia of Speech From Speech Delay : III. Theoretical Coherence of the Pause Marker with Speech Processing Deficits in Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4). [https://doi.org/10.1044/2016\\_jslhr-s-15-0298](https://doi.org/10.1044/2016_jslhr-s-15-0298)

## 10. Bibliographie

- American Speech-Language-Hearing Association. (2007). *Childhood Apraxia of Speech*. <https://www.asha.org/policy/TR2007-00278/>
- Bowen, C. (2015). *Phonological Disorder and CAS : Characteristics, Goals and Treatment*. Wiley-Blackwell.
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2011). Trouble d'articulation. Dans *Dictionnaire d'Orthophonie* (4<sup>e</sup> éd., p. 374). Ortho Edition.
- Charron, L., & MacLeod, A. A. N. (2010). La dyspraxie verbale chez l'enfant : Identification, évaluation et intervention. *Glossa*, 109, 42-54.
- Chenausky, K. V., Brignell, A., Morgan, A., Gagné, D., Norton, A., Tager-Flusberg, H., Schlaug, G., Shield, A., & Green, J. R. (2020). Factor analysis of signs of childhood apraxia of speech. *Journal of Communication Disorders*, 87, 106033. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2020.106033>
- Chilosi, A. M., Lorenzini, I., Fiori, S., Graziosi, V., Rossi, G., Pasquariello, R., Cipriani, P., & Cioni, G. (2015). Behavioral and neurobiological correlates of childhood apraxia of speech in Italian children. *Brain and Language*, 150, 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2015.10.002>
- Eising, E., Carrion-Castillo, A., Vino, A., Strand, E. A., Jakielski, K. J., Scerri, T. S., Hildebrand, M. S., Webster, R., Ma, A., Mazoyer, B., Francks, C., Bahlo, M., Scheffer, I. E., Morgan, A. T., Shriberg, L. D., & Fisher, S. E. (2018). A set of regulatory genes co-expressed in embryonic human brain is implicated in disrupted speech development. *Molecular Psychiatry*, 24(7), 1065-1078. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0020-x>
- Institut national de la santé et de la recherche médicale -- Centre d'expertise collective. (2019). *Trouble développemental de la coordination ou dyspraxie*. INSERM.
- Iuzzini-Seigel, J., & Murray, E. (2017). Speech Assessment in Children With Childhood Apraxia of Speech. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2, 47-60. <https://doi.org/10.1044/persp2.sig2.47>
- Kuhl, P. K. (2021). Infant Speech Perception : Integration of Multimodal Data Leads to a New Hypothesis – Sensorimotor Mechanisms Underlie Learning. Dans M. D. Sera & M. Koenig (Éds.), *Minnesota Symposia on Child Psychology : Human communication : Origins, Mechanisms, and Functions* (1<sup>re</sup> éd., Vol. 40, p. 113-158). John Wiley & Sons, Ltd.
- Liégeois, F. J., & Morgan, A. T. (2012). Neural bases of childhood speech disorders : Lateralization and plasticity for speech functions during development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 439-458. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.07.011>
- MacDermot, K. D., Bonora, E., Sykes, N., Coupe, A. M., Lai, C. S., Vernes, S. C., Vargha-Khadem, F., McKenzie, F., Smith, R. L., Monaco, A. P., & Fisher, S. E. (2005). Identification of FOXP2 Truncation as a Novel Cause of Developmental Speech and Language Deficits. *The American Journal of Human Genetics*, 76(6), 1074-1080. <https://doi.org/10.1086/430841>
- Mei, C., Fedorenko, E., Amor, D. J., Boys, A., Hoeflin, C., Carew, P., Burgess, T., Fisher, S. E., & Morgan, A. T. (2018). Deep phenotyping of speech and language skills

- in individuals with 16p11.2 deletion. *European Journal of Human Genetics*, 26(5), 676-686. <https://doi.org/10.1038/s41431-018-0102-x>
- Morgan, A., Braden, R., Wong, M. M. K., Colin, E., Amor, D., Liégeois, F., Srivastava, S., Vogel, A., Bizaoui, V., Ranguin, K., Fisher, S. E., & van Bon, B. W. (2021). Speech and language deficits are central to SETBP1 haploinsufficiency disorder. *European Journal of Human Genetics*, 29(8), 1216-1225. <https://doi.org/10.1038/s41431-021-00894-x>
- Morgan, A. T., Haafte, L. V., van Hulst, K., Edley, C., Mei, C., Tan, T. Y., Amor, D., Fisher, S. E., & Koolen, D. A. (2018). Early speech development in Koolen de Vries syndrome limited by oral praxis and hypotonia. *European Journal of Human Genetics*, 26(1), 75-84. <https://doi.org/10.1038/s41431-017-0035-9>
- Morgan, A. T., & Webster, R. (2018). Aetiology of childhood apraxia of speech : A clinical practice update for paediatricians. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 54(10), 1090-1095. <https://doi.org/10.1111/jpc.14150>
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Phonological Knowledge in Typical and Atypical Speech–Sound Development. *Topics in Language Disorders*, 25(3), 190-206. <https://doi.org/10.1097/00011363-200507000-00003>
- Sabadell, V., Tcherniack, V., Michalon, S., Kristensen, N., & Renard, A. (2018). *Pathologies neurologiques : bilans et interventions orthophoniques* (De Boeck supérieur éd., Vol. 1). De Boeck Supérieur.
- Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., Mable, H. L., McSweeney, J. L., Tilkens, C. M., & Wilson, D. L. (2017). A Diagnostic Marker to Discriminate Childhood Apraxia of Speech From Speech Delay : III. Theoretical Coherence of the Pause Marker with Speech Processing Deficits in Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4). [https://doi.org/10.1044/2016\\_jslhr-s-15-0298](https://doi.org/10.1044/2016_jslhr-s-15-0298)
- Thevenon, J., Callier, P., Andrieux, J., Delobel, B., David, A., Sukno, S., Minot, D., Mosca Anne, L., Marle, N., Sanlaville, D., Bonnet, M., Masurel-Paulet, A., Levy, F., Gaunt, L., Farrell, S., le Caignec, C., Toutain, A., Carmignac, V., Mugneret, F., . . . Faivre, L. (2013). 12p13.33 microdeletion including ELKS/ERC1, a new locus associated with childhood apraxia of speech. *European Journal of Human Genetics*, 21(1), 82-88. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2012.116>
- Turner, S. J., Mayes, A. K., Verhoeven, A., Mandelstam, S. A., Morgan, A. T., & Scheffer, I. E. (2015). GRIN2A : An aptly named gene for speech dysfunction. *Neurology*, 84(6), 586-593. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000001228>
- Velleman, S. L., & Mervis, C. B. (2011). Children With 7q11.23 Duplication Syndrome : Speech, Language, Cognitive, and Behavioral Characteristics and Their Implications for Intervention. *Perspectives on Language Learning and Education*, 18(3), 108-116. <https://doi.org/10.1044/1le18.3.108>
- Worthey, E. A., Raca, G., Laffin, J. J., Wilk, B. M., Harris, J. M., Jakielski, K. J., Dimmock, D. P., Strand, E. A., & Shriberg, L. D. (2013). Whole-exome sequencing supports genetic heterogeneity in childhood apraxia of speech. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/1866-1955-5-29>